



CALIFORNIA'S FOURTH
CLIMATE CHANGE
ASSESSMENT



Cambio Climático en California 2018

Resumen de los principales hallazgos de
la Cuarta Evaluación del Cambio Climático de California

Agencias Coordinadoras:



Introducción a la Cuarta Evaluación del Cambio Climático de California

California es líder mundial en el uso, la inversión y el avance de la investigación para establecer políticas proactivas sobre el cambio climático, y sus evaluaciones del cambio climático proporcionan una base científica para comprender la vulnerabilidad relacionada con el clima a escala local e informar las acciones de resiliencia. Las Evaluaciones del Cambio Climático informan de manera directa las políticas, los planes, los programas y las guías del estado para promover acciones efectivas e integradas para proteger a California del cambio climático.

Este informe importante presenta hallazgos clave de la Cuarta Evaluación del Cambio Climático de California (también denominada "Cuarta Evaluación"). Proporciona una visión general del estado de la ciencia del clima, mientras señala cómo la Cuarta Evaluación contribuye a una mejor comprensión de los impactos del cambio climático y cómo adoptar medidas para volvernos más resilientes.

Para obtener más información sobre los otros componentes de la Cuarta Evaluación, visite:
www.ClimateAssessment.ca.gov



LA POLÍTICA DE CAMBIO CLIMÁTICO DE CALIFORNIA Y LA CUARTA EVALUACIÓN

Si bien California lidera los esfuerzos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, el estado también debe abordar de manera proactiva los impactos actuales y futuros del cambio climático. La Cuarta Evaluación es parte de la estrategia integral de California para adoptar medidas basadas en investigaciones climáticas de vanguardia. La evaluación aborda las brechas de información esencial que los encargados de la toma de decisiones a nivel estatal, regional y local deben abordar para proteger a las personas de California y a su infraestructura, sus sistemas naturales, sus tierras de trabajo y sus aguas.

Los sistemas de infraestructura construidos pueden tolerar condiciones cambiantes y choques, incluyendo los cambios climáticos, mientras continúan brindando servicios críticos.



Las personas y las comunidades pueden responder a los cambios climáticos, a los choques y al estrés, de manera que minimicen los riesgos para la salud pública, la seguridad y la economía; y maximiza la equidad y la protección de los más vulnerables para que ambos sobrevivan los eventos de clima y prosperen a pesar y después de estos eventos.

Los sistemas naturales ajustan y mantienen las características deseables del ecosistema ante el cambio.

La Cuarta Evaluación ofrece información esencial que permitirá realizar esfuerzos más ambiciosos para respaldar una California resiliente al clima.

¿Por qué estudiar el cambio climático en California?

California es una de las regiones más "desafiadas por el clima" de América del Norte; su clima histórico es extremadamente variable, y el cambio climático está haciendo que las condiciones extremas sean más frecuentes y graves. Las temperaturas de California ya están subiendo, las olas de calor son más frecuentes, y la precipitación continúa siendo muy variable. Desde la Tercera Evaluación del Cambio Climático en 2012,

California ha experimentado varios de los eventos naturales más extremos en su historia: una grave sequía en 2012-2016, una casi inexistente acumulación de nieve durante el invierno en la Sierra Nevada en 2014-2015, una cantidad cada vez mayor y más grave de incendios forestales, y años seguidos de temperaturas promedio más cálidas.

California y el mundo deben reducir rápidamente la contaminación climática para evitar los peores efectos del cambio climático. También debemos prepararnos para la continuación de la aceleración de los impactos climáticos en el futuro. La Cuarta Evaluación ha preparado la información necesaria para alcanzar estos objetivos.

La Cuarta Evaluación incluye 33 proyectos de investigación financiados por el estado y aportes de 11 investigadores financiados con fondos externos. Los proyectos financiados por el estado incluyen el desarrollo de proyecciones climáticas de vanguardia para California. Las proyecciones utilizan una gama más amplia de modelos climáticos, escenarios de emisiones y simulaciones que las evaluaciones anteriores, e incluyen:

- El desarrollo y el uso de una nueva técnica que provee proyecciones de datos climáticos que pueden utilizarse a nivel local y regional;
- La estimación de variables climáticas adicionales, incluida la humedad relativa y la velocidad del viento, y los extremos como las sequías, las olas de calor y los eventos de precipitación intensa;
- Simulaciones más extensas de incendios forestales para ayudar a visualizar los aumentos de áreas que serían destruidas por incendios; y
- Un conjunto más detallado de proyecciones de aumento del nivel del mar, que incorpora investigaciones recientes sobre el colapso de la capa de hielo en la Antártida Occidental.

Estas proyecciones son herramientas esenciales necesarias para comprender y planificar los impactos del clima. También informan sobre la investigación de acciones fundamentales para la resiliencia.

IMPULSAR LA ACCIÓN A TRAVÉS DE NUEVOS RECURSOS EN LÍNEA

La Cuarta Evaluación apoyó el desarrollo y la expansión de nuevos recursos y otros existentes para apoyar de manera directa la acción climática. Algunos ejemplos incluyen:

cal-adapt

www.Cal-Adapt.org

Cal-Adapt es el portal del estado sobre la ciencia y los datos del clima producidos para la Cuarta Evaluación, que incluye nuevas proyecciones de escenarios climáticos a nivel local y proyecciones de incendios forestales para todo el estado. Hay visuales sobre las principales variables climáticas y muchos conjuntos de datos disponibles para el público.

°CHAT

www.Cal-Heat.org

Cal-Heat es una nueva herramienta financiada por la Cuarta Evaluación con el fin de informar las iniciativas de los funcionarios de salud pública locales para proteger al público durante los eventos de calor extremo exacerbados por el clima.



SISTEMA DE MODELADO DE TORMENTAS COSTERAS (COSMOS)

El modelo CoSMoS, financiado en parte por la Cuarta Evaluación, brinda información sobre la compleja interacción de la dinámica costera y el cambio climático en la costa de California.

Consulte los resultados actualizados del CoSMoS en estos sitios web:

- Hazard Exposure Reporting and Analytics [Informes y Análisis de Exposición a Riesgos] (HERA)
<https://www.usgs.gov/apps/hera/>
- Mapa de inundaciones de Our Coast Our Future [Nuestra costa, nuestro futuro]
www.OurCoastOurFuture.org

El paquete completo de proyectos de la Cuarta Evaluación y otras herramientas están disponibles en: www.ClimateAssessment.ca.gov

¿Cómo se prevé que cambie el clima de California?

La Cuarta Evaluación produjo proyecciones climáticas actualizadas que ofrecen una comprensión avanzada de diferentes futuros climáticos posibles para California. La ciencia está muy segura de que California (y el mundo) continuarán calentándose y experimentarán mayores impactos del cambio climático en el futuro. Si bien el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático y la Evaluación Nacional del Clima han publicado descripciones del consenso científico sobre lo que se conoce sobre el cambio climático para el mundo y los Estados Unidos, respectivamente, la Cuarta Evaluación resume la comprensión actual del impacto climático y las opciones de adaptación en California. El mayor detalle proporcionado por la Cuarta Evaluación respalda los esfuerzos de las personas, las compañías y las comunidades para prepararse y reducir los impactos del cambio climático.

	IMPACTO DEL CLIMA	DIRECCIÓN DEL CAMBIO	CONFIANZA CIENTÍFICA DE FUTUROS CAMBIOS
	TEMPERATURA	CADA VEZ MAYOR ↗	Muy alta
	NIVELES DEL MAR	EN AUMENTO ↗	Muy alta
	NIEVE ACUMULADA	EN DESCENSO ↘	Muy alta
	EVENTOS DE PRECIPITACIÓN INTENSA	EN AUMENTO ↗	De medio a alta
	SEQUÍAS	EN AUMENTO ↗	De medio a alta
	ÁREAS DESTRUIDAS POR INCENDIOS FORESTALES	EN AUMENTO ↗	De medio a alta

Si bien, en general, la mayoría de estas tendencias han sido comprendidas y previstas desde antes de la Primera Evaluación del Cambio Climático de California en 2006, la Cuarta Evaluación brinda nuevas herramientas cuantitativas para comprender y abordar estos impactos. Los resultados actualizados del paquete de modelos y análisis de la Cuarta Evaluación demuestran la importancia de lograr reducciones mundiales de las emisiones de gases de efecto invernadero.¹

¹ La frase "si las emisiones de gases de efecto invernadero continúan a las tasas actuales" se refiere a la Vía Representativa de Concentración (RCP) 8.5. La frase "si las emisiones de gases de efecto invernadero se reducen para disminuir el riesgo" se refiere a la RCP 4.5. El nivel de emisiones de la RCP 4.5 representa emisiones reducidas, pero esas reducciones no son suficientes para alcanzar los objetivos exigidos en el Acuerdo de París. Sin embargo, el escenario de emisiones de la RCP 4.5 se utilizó en muchos de los estudios de la Cuarta Evaluación.

Si las emisiones de gases de efecto invernadero...	se reducen a una tasa moderada...	entonces California experimentará temperaturas promedio diarias altas, más cálidas que el promedio histórico por...	2.5°F de 2006 a 2039.	4.4°F de 2040 a 2069.	5.6°F de 2070 a 2100.
	continúan a las tasas actuales...		2.7°F de 2006 a 2039.	5.8°F de 2040 a 2069.	8.8°F de 2070 a 2100.

Si bien el promedio de las temperaturas máximas diarias durante todo un año se comprende con facilidad, en muchos sentidos, este indicador oscurece los riesgos de los fenómenos meteorológicos extremos debido al cambio climático. Por ejemplo, la cantidad de días de calor extremo aumentará de manera exponencial en muchas áreas.

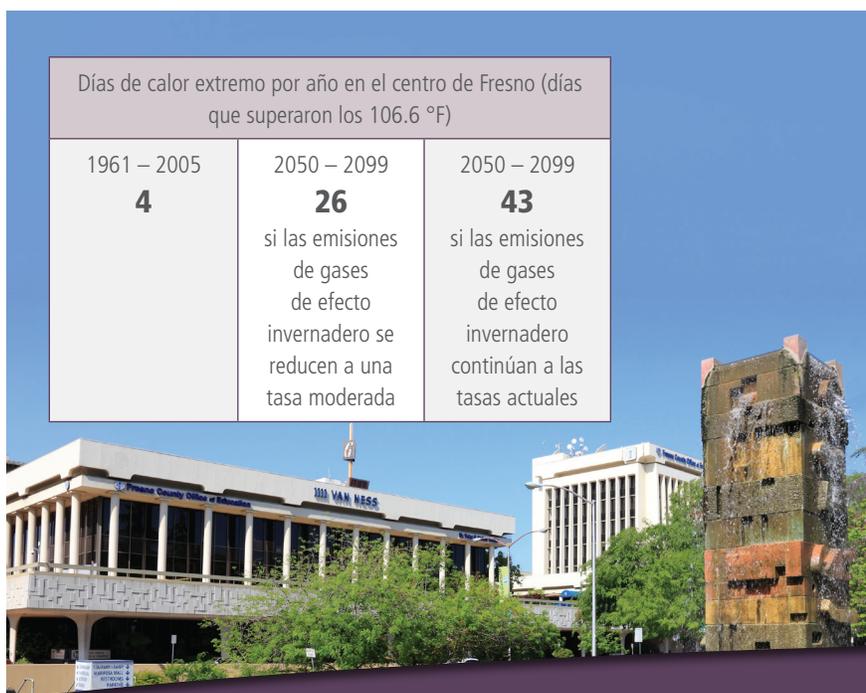
Las proyecciones desarrolladas para la Cuarta Evaluación no demuestran un consenso en la tendencia general de la precipitación anual, pero sí hay una variabilidad creciente en la precipitación. Sin embargo, en todas las simulaciones, las temperaturas más altas aumentan la sequedad, porque aumentan la evaporación y el estrés de las plantas. Con una mayor cantidad de días secos, varios de los modelos indicaron una mayor ocurrencia de años secos y cadenas de esos años que resultaron en sequías más frecuentes e intensas. Al mismo tiempo que la mayoría de las simulaciones tuvieron más días secos, también hubo una tendencia a mayores precipitaciones en días muy húmedos, por lo que aumentará el riesgo de sufrir inundaciones causadas por grandes tormentas, que, a veces, se producen durante varias semanas.

El Acuerdo de París unió por primera vez a todas las naciones del mundo en torno a la causa común de limitar el aumento global promedio de la temperatura a 2 °C [3.6 °F] o menos (1.5 °C) [2.7 °F] por encima de los niveles preindustriales. Un estudio de la Cuarta Evaluación informó los impactos climáticos estimados en California, asumiendo el cumplimiento global de los objetivos de París, y determinó que los impactos en California se reducirían significativamente. Sin embargo, California todavía debe prepararse, como mínimo, para los impactos significativos inevitables que ocurrirían incluso si el aumento de la temperatura promedio global se limitase a 1.5 °C y debe adoptar una política de adaptación precautoria para protegerse de los impactos producidos por escenarios de mayores emisiones.

Para el año 2050, se prevé que el suministro promedio de agua proveniente de la nieve acumulada disminuya en 2/3 respecto de los niveles históricos. Si no se reducen las emisiones, el agua proveniente de la nieve acumulada podría descender a menos de 1/3 de los niveles históricos para el año 2100.

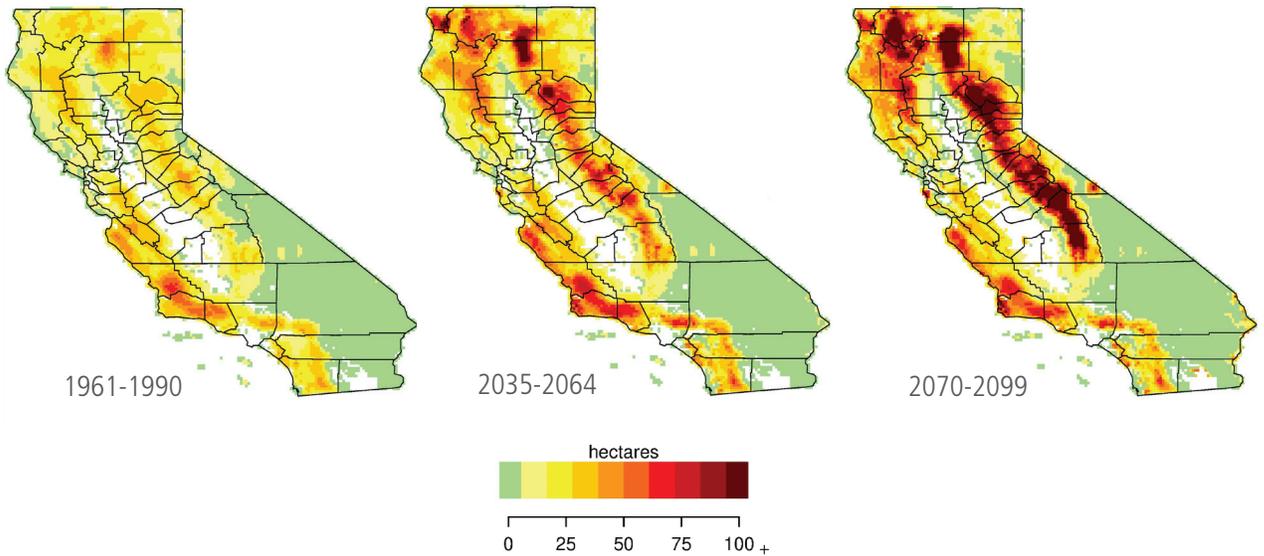
Días de calor extremo por año en el centro de Fresno (días que superaron los 106.6 °F)

1961 – 2005 4	2050 – 2099 26 si las emisiones de gases de efecto invernadero se reducen a una tasa moderada	2050 – 2099 43 si las emisiones de gases de efecto invernadero continúan a las tasas actuales
-------------------------	--	--



Es casi seguro que el aumento del nivel del mar aumentará más allá de las 6 pulgadas que experimentó gran parte de California durante el siglo pasado; pero hay preguntas importantes que involucran cuán rápido aumentará y cuán extremas serán las tasas de aumento del nivel del mar. Las proyecciones de la Cuarta Evaluación ponen de relieve el hecho de que los niveles del mar dependen de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como del derretimiento y la pérdida de hielo asociados en Groenlandia y la Antártida. Si las emisiones continúan a las tasas actuales, los resultados del modelo de la Cuarta Evaluación indican que, para el año 2100, el aumento total del nivel del mar será de 54 pulgadas, casi el doble del aumento que ocurriría si las emisiones de gases de efecto invernadero se redujeran para disminuir el riesgo.

El aumento de las áreas destruidas por incendios forestales está asociado con el aumento de la temperatura del aire. Un modelo de la Cuarta Evaluación sugiere que los grandes incendios forestales (más de 25,000 acres) podrían llegar a ser un 50% más frecuentes hacia el final del siglo si las emisiones no se reducen. El modelo produce más años con una cantidad extremadamente alta de áreas destruidas por incendios, incluso en comparación con los incendios forestales históricamente destructivos de 2017 y 2018.



Esta imagen muestra el área modelada destruida por incendios forestales de la época actual (1961-1990), de mediados de siglo (2035-2064) y de finales del siglo (2070-2099). Hacia el final del siglo, California podría experimentar incendios forestales que destruyan hasta un 178% más de acres por año que los promedios actuales.



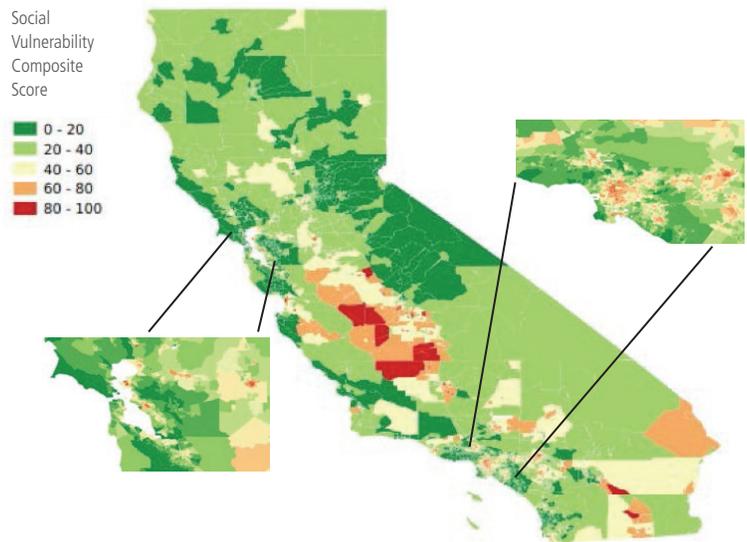
Impactos del cambio climático en las personas

Si bien los impactos del cambio climático varían a lo largo del tiempo y en diferentes lugares, cada comunidad también experimentará estos impactos en formas únicas que dependerán de factores sociales, económicos y demográficos. La Cuarta Evaluación hace nuevos avances en la intersección de las ciencias sociales y físicas para comprender cómo el cambio climático afectará a los californianos, y cómo los californianos pueden adaptarse y salvaguardar a sus comunidades del cambio climático.

SALUD PÚBLICA

El cambio climático afectará a las diversas personas y comunidades de California de manera diferente, según su ubicación y sus vulnerabilidades. Si bien las investigaciones demuestran que es probable que todos los californianos sufran más enfermedades y tengan un mayor riesgo de muerte prematura debido al cambio climático, las poblaciones vulnerables que ya experimentan los mayores impactos adversos para la salud se verán afectadas de manera desproporcionada.

Las olas de calor, el desastre natural responsable de la mayoría de las muertes en California durante los últimos 30 años, son un ejemplo del riesgo actual y futuro que el cambio climático representa para las personas. La ola de calor de 2006 provocó la muerte de más de 600 personas, resultó en 16,000 visitas al departamento de emergencias y condujo a casi \$5,400 millones en daños y perjuicios. El costo humano de estos eventos ya es inmenso, pero las investigaciones sugieren que el riesgo de mortalidad para las personas de 65 años o más podría multiplicarse por diez en la década de 2090 debido al cambio climático. Los estudios demuestran que si bien el aire acondicionado puede reducir la mortalidad y las enfermedades a causa del calor, el aumento de la demanda eléctrica de enfriamiento debido a condiciones más calurosas también podría aumentar las emisiones. Sin embargo, el estado está actuando rápidamente para avanzar hacia la generación de electricidad más limpia. Las emisiones de gases de efecto invernadero por la generación de electricidad en 2016 fueron, aproximadamente, un 37% debajo a las emisiones de 1990.



Un estudio de la Cuarta Evaluación produjo este mapa de vulnerabilidad social al calor al usar 18 factores de salud, sociales y ambientales fuertemente asociados a la vulnerabilidad al calor. El mapa resalta la vulnerabilidad relativa al calor de 8,046 secciones censales al sintetizar los indicadores de vulnerabilidad para brindar una imagen más clara de la vulnerabilidad general al calor. En mayor detalle, el Mapa A ilustra el Área de la Bahía, y el Mapa B muestra una mayor área de Los Ángeles.

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO: Índices de eventos de salud y calor (HHE), que predicen el riesgo de calor para las poblaciones locales vulnerables, aumentarían drásticamente en todo el estado hacia mediados del siglo. Se prevé que el Valle Central experimentará eventos promedio de salud y calor de hasta dos semanas de duración, y los HHE podrían ocurrir con una frecuencia entre cuatro y diez veces mayor en la región norte de la Sierra.

ACCIÓN PARA LA RESILIENCIA: La Cuarta Evaluación apoyó el desarrollo de un prototipo de sistema de advertencia de calor conocido como Herramienta de Evaluación del Calor de California (CHAT), diseñado para brindar información sobre los eventos de calor con mayores probabilidades de producir resultados de salud adversos. Este sistema apoyará a los departamentos de salud pública para que adopten medidas para reducir los resultados de morbilidad y mortalidad relacionados con el calor.

Un nuevo estudio determinó que las grandes reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero (80% por debajo de los niveles de 1990) en California podrían mejorar de manera significativa los resultados de salud, y el ahorro de costos sería comparable al costo de lograr esas reducciones para 2050. Estos ahorros se realizan porque el paso de tecnologías contaminantes a tecnología limpia mejora la calidad del aire, salva vidas y mejora la salud pública en general.

Además del calor, los impactos directos del clima, como los incendios forestales, las sequías y las inundaciones costeras y continentales, afectarán la salud pública de manera adversa. Sin embargo, también hay efectos indirectos adicionales del cambio climático sobre la salud humana: el humo de los incendios forestales aumenta las enfermedades respiratorias, las temperaturas más cálidas provocan la propagación de enfermedades transmitidas por mosquitos, como el Zika, y el aumento de los desastres provoca un mayor estrés y traumas mentales.

JUSTICIA CLIMÁTICA

La Cuarta Evaluación incluye un informe sobre la justicia climática en California, una nueva adición al proceso de evaluación. La justicia climática es un concepto por el cual ningún grupo de personas debe soportar de manera desproporcionada la carga de los impactos climáticos o los costos de mitigación y adaptación, y es un componente esencial de la estrategia de adaptación de California.

Este informe de la Cuarta Evaluación destaca la importancia de los esfuerzos de adaptación para minimizar los impactos climáticos en las comunidades desfavorecidas, así como en estudios de casos de programas innovadores para aumentar la resiliencia de las poblaciones vulnerables en California. El informe identifica áreas de investigación adicional necesarias para mejorar la adaptación climática para las poblaciones vulnerables y para promover la justicia climática en California. Estas incluyen mejores herramientas, índices, mapas y métricas para identificar y cuantificar la resiliencia en comunidades vulnerables, investigaciones para lograr una transición justa hacia una economía con bajas emisiones de carbono y métodos para asegurar la participación de la comunidad en la planificación de la adaptación climática.

Las comunidades vulnerables incluyen trabajadores de campo, como esta persona que recibió una mascarilla protectora N95 y que estuvo expuesta a aire de mala calidad durante los incendios forestales de California en el otoño/a principios del invierno de 2017/2018 (foto cortesía de CAUSE).



Las quemadas controladas constituyen un ejemplo de cómo las tribus utilizan los conocimientos ecológicos tradicionales. Por lo general, estos se implementan dentro de un contexto cultural que tiene siglos de antigüedad, a fin de administrar prados, bosques y otras áreas dentro de las tierras tribales.

salmón) para fines sociales y económicos. Para muchas tribus en California, los movimientos estacionales y los campamentos eran parte de la vida con el medioambiente. Hoy, estas opciones de vida nómada ya no están disponibles o son limitadas. Esto es consecuencia de las políticas y las medidas euroamericanas y estadounidenses, que incrementan varias vulnerabilidades climáticas. Las tribus con reservas/rancherías/parcelas son vulnerables al cambio climático de una manera específica: las tierras tribales están esencialmente encerradas en ubicaciones geográficas fijas. Solamente unos pocos miembros de las tribus pueden participar aún en sus tradiciones culturales como medios de subsistencia.

Los métodos basados en conocimientos ecológicos tradicionales (TEK) están obteniendo una posición revitalizada dentro de un conjunto de herramientas más amplio a nivel estatal para generar la resiliencia contra el cambio climático para los actores tribales y no tribales por igual. La importancia de mantener TEK no es ajena a las mejoras medioambientales y ecológicas. Estas antiguas prácticas tradicionales están en estrecha vinculación con la resiliencia climática en la continuidad, la identidad y la salud cultural de las tribus. Las prácticas culturales y la administración tradicional de las tierras también están relacionadas con la mejoría de la salud física y mental de los miembros de las tribus. Estas técnicas de TEK son incorporadas cada vez más por los administradores de tierras y recursos no tribales como parte de la prevención de incendios forestales y la administración de los ecosistemas.

COMUNIDADES TRIBALES E INDÍGENAS

Por primera vez, la Cuarta Evaluación incluye un Informe Resumido sobre Comunidades Tribales e Indígenas. Las tribus y las comunidades indígenas en California se enfrentan a desafíos únicos bajo un clima cambiante. Las tribus mantienen las formas de vida culturales y dependen de los recursos tradicionales (como la pesca del



Impactos del cambio climático en la infraestructura

La Cuarta Evaluación ofrece análisis exhaustivos que respaldan pasos proactivos para proteger los sistemas de infraestructura de energía, transporte y agua de California, así como las comunidades a las que les prestan servicios. Los riesgos a los que se enfrentan estos sistemas debido al cambio climático son cada vez mayores, en tanto que las temperaturas suben, los niveles del mar aumentan y otros impactos climáticos empeoran. Estos sistemas están interconectados, y una perturbación en una parte puede afectar otras partes conectadas, con efectos económicos directos e indirectos.

ENERGÍA

Los recursos energéticos se pueden considerar desde las perspectivas de la oferta y la demanda. Los estudios de la Cuarta Evaluación determinaron que la infraestructura que suministra energía a lo largo de la costa —en particular, muelles, terminales y refinerías— estará cada vez más expuesta a inundaciones costeras. Mientras tanto, las líneas eléctricas, los ferrocarriles y las carreteras están principalmente en riesgo de sufrir los incendios forestales cada vez más frecuentes. Se espera que los costos y los impactos de los incendios forestales en los sistemas de transmisión y distribución de electricidad crezcan, a medida que aumenten los impactos del cambio climático.

IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: Se proyecta que la demanda anual de electricidad en el sector residencial aumentará en el interior y en el sur de California, con aumentos más moderados en las zonas costeras frías. Los aumentos en la demanda en hora pico durante los meses calurosos del año podrían ser más pronunciados. Si bien la reducción en el uso de gas natural durante los meses de invierno más cálidos compensará parte de la demanda total de energía, será fundamental poder satisfacer cargas máximas más altas, mientras se protege la infraestructura de los impactos climáticos.

ACCIÓN PARA LA RESILIENCIA: Los estudios determinaron que las vías flexibles de adaptación que permiten la implementación de medidas de adaptación con el tiempo permiten a las empresas de servicios públicos proteger los servicios para los clientes de la manera más efectiva. Recientemente, la Comisión de Servicios Públicos de California (CPUC) ha comenzado un proceso para considerar estrategias y orientación respecto a la adaptación climática para los servicios públicos de electricidad y gas natural, que serán informados por la Cuarta Evaluación.

IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: Los hallazgos emergentes para California muestran que los costos directos del impacto climático a mediados de este siglo están dominados por la mortalidad humana, los daños a las propiedades costeras y el potencial de sequías e inundaciones perjudiciales. Los costos se han estimado en decenas de miles de millones de dólares. Los impactos después de mediados de este siglo serán mucho menores si las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero se reducen de manera significativa.

ACCIÓN PARA LA RESILIENCIA: La Cuarta Evaluación del Clima de California contribuye con información y herramientas que tanto los niveles locales como los estatales necesitan para diseñar e implementar medidas de adaptación, a fin de reducir los impactos económicos. Además, el Grupo de Trabajo sobre Infraestructura Segura en función del Clima, creado por una Ley de la Asamblea del Estado (AB 2800) (Quirk), publicó recomendaciones que se basan en los hallazgos de la Cuarta Evaluación, a fin de informar un enfoque sólido, integral y equitativo para el futuro.



Los paneles solares producen energía en la planta de bombeo Pearblossom del Departamento de Recursos Hídricos de California en Pearblossom, California. La Cuarta Evaluación consideró el riesgo climático para el sistema eléctrico en el contexto del crecimiento del suministro de energía renovable. Autor de la foto: Florence Low/ California Department of Water Resources 2017.

TRANSPORTE

Las carreteras, los ferrocarriles, las tuberías, las vías navegables, los puertos y los aeropuertos de California son fundamentales para el movimiento de personas y bienes. Se verán afectados de manera significativa por el cambio climático. Los incendios forestales son una amenaza cada vez mayor para el sistema de transporte de California, y también pueden tener efectos en cascada, como el desprendimiento de tierras y los deslizamientos de lodo, que se producen después de que llueva en las áreas recién destruidas por los incendios.

También se espera que las temperaturas cada vez mayores aumenten los costos de construcción de carreteras entre un 3% y un 9%. Es necesario adaptar los materiales de la calzada para que soporten temperaturas más altas con el fin de evitar costos potenciales de más de \$1,000 millones para el año 2070. Ciento quince millas de ferrocarriles podrían estar en riesgo de sufrir inundaciones costeras para 2040, con 285 millas adicionales en riesgo para el año 2100.



La combinación del incendio forestal Thomas (281,893 acres) y una tormenta intensa posterior causó fuertes flujos de lodo y escombros en las ciudades de Carpintería y Montecito, que resultaron en 21 muertes, la destrucción de 1,063 estructuras, como mínimo, más de \$2,176 millones en daños y el cierre de la carretera 101 durante dos semanas.

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO: Las carreteras en riesgo de inundación en un evento de tormenta de 100 años se triplicarán a partir de los niveles actuales, a las 370 millas para 2100. Con ese escenario, más de 3,750 millas de carreteras estarán expuestas a sufrir inundaciones temporales.

ACCIÓN PARA LA RESILIENCIA: Basado en parte en su trabajo con el Grupo de Trabajo sobre Infraestructura Segura en función del Clima, Caltrans actualizará su Manual de Diseño de Carreteras para incluir los últimos datos sobre precipitaciones y calor informados a partir del clima. Caltrans también completará evaluaciones de vulnerabilidad climática y desarrollará estrategias de adaptación climática para cada uno de sus 12 distritos.

Los aeropuertos de las principales áreas urbanas, incluidos los de San Francisco (SFO), Oakland y San Diego, serán vulnerables a sufrir grandes inundaciones debido a una combinación de aumentos del nivel del mar y marejadas entre 2040 y 2080, en función de la ubicación, sin la implementación de medidas de protección. El OFS ya está en riesgo de experimentar inundaciones por marejadas ciclónicas.

INFRAESTRUCTURA DEL AGUA

Los impactos del cambio climático en la infraestructura y la administración del agua de California son especialmente profundos y están produciendo cambios en el ciclo del agua, mayores riesgos para los sistemas de ingeniería y amenazas para los ecosistemas y la calidad del agua. La compleja red que almacena y distribuye agua en todo el estado fue diseñada para condiciones hidrológicas históricas que ahora están cambiando. La Cuarta Evaluación aporta conocimientos fundamentales para comprender estos nuevos riesgos y mejorar la administración.

El modelado de las operaciones de los embalses muestra que los embalses de Shasta y Oroville, los dos más grandes del estado, tendrán alrededor de un tercio menos de agua almacenada por año hacia finales del siglo, según las prácticas actuales de administración. Este almacenamiento reducido podría limitar el suministro de agua y, por lo tanto, disminuir la resiliencia a las sequías. Los cambios en la precipitación estacional, combinados con los efectos

del aumento del nivel del mar en el delta, pueden agravar la fiabilidad del suministro de agua para las ciudades y las granjas que dependen del agua importada del Proyecto Hídrico Estatal y el Proyecto del Valle Central, ya que las exportaciones del delta en futuras sequías podrían reducirse hasta en un 50% más que durante las sequías históricas. La Cuarta Evaluación también determinó que las prácticas de supervisión y la administración de los derechos hídricos de sequías anteriores son inadecuadas para los crecientes desafíos que el cambio climático plantea para la administración del agua.

A medida que las temperaturas aumentan, habrá más precipitaciones como lluvia en lugar de nieve. Con tormentas potencialmente más grandes, las prácticas existentes de administración de inundaciones y la infraestructura se verán desafiadas para abordar los mayores flujos. Los avances en los sistemas de monitoreo, pronósticos y coordinación, junto con las continuas modificaciones y reparaciones a la infraestructura de administración de inundaciones, permitirán más tiempo para la preparación para futuras grandes inundaciones, mientras aumentan las opciones para mejorar y mantener la fiabilidad del suministro.



La presa de Shasta es una de las dos presas más grandes en California, con una capacidad de almacenamiento de 3.5 millones de acres-pie. Foto de Apaliwal 2009.

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO: Es posible que las prácticas de administración actuales para el suministro de agua y la administración de inundaciones en California deban ser actualizadas, a medida que el clima y los impactos sobre las condiciones hidrológicas relacionadas cambian. Por ejemplo, la reducción de la nieve acumulada en la Sierra Nevada, que ofrece un almacenamiento natural de agua, tendrá implicaciones substanciales en el manejo del sistema de provisión de agua en California.

ACCIÓN PARA LA RESILIENCIA: Opciones prometedoras de adaptación, como el uso de pronósticos hidrológicos probabilísticos, mejores medidas para la nieve acumulada y otras formas mejoradas de administrar el agua pueden reducir estos impactos negativos. El aumento del almacenamiento de agua subterránea es otra opción prometedoras, que puede incluir aprovechar el aumento de los flujos de agua invernal para inundar áreas agrícolas y naturales con el fin de recargar los acuíferos. Es posible que se deban superar los obstáculos institucionales, reglamentarios, legales y de otro tipo para poder implementar soluciones basadas en la ciencia.

Además de iluminar los impactos del cambio climático en la infraestructura del agua de California, la Cuarta Evaluación también presenta posibles soluciones de todo el estado. Un estudio demuestra cómo los enfoques creativos de los distritos locales de agua los prepararon mejor para la sequía de California. En tanto que los sistemas hídricos pequeños de todo el estado luchan por incorporar el cambio climático en sus prácticas de planificación y administración, el estado podría ayudar a las comunidades desfavorecidas más afectadas por el cambio climático proporcionando financiación, asistencia técnica y asistencia para consolidar estos proveedores de agua.

La subsidencia de la tierra y el aumento del nivel del mar impedirán la función de los diques en el delta de Sacramento-San Joaquín, y, para 2050-2080, algunos diques del delta ya no podrán cumplir con las normas federales.



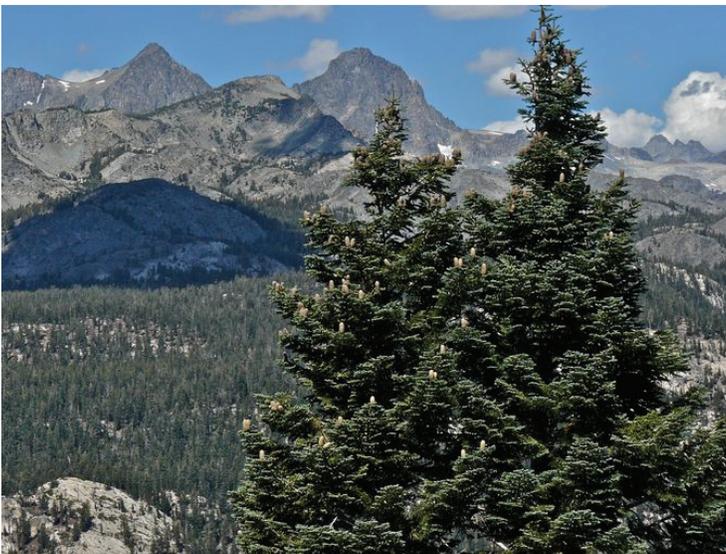
Impactos del cambio climático en aguas y tierras naturales y de trabajo

Las aguas y tierras naturales y de trabajo incluyen las regiones de bosques, pastizales, biodiversidad, agricultura y océanos y costas de California. Estas regiones contribuyen a la infraestructura natural del estado. Albergan las especies y los ecosistemas de California y corren un riesgo cada vez mayor de sufrir alteraciones debido al cambio climático.

BOSQUES

Los bosques de California cubren casi un tercio del estado y brindan importantes servicios ecosistémicos, que incluyen la captura y la filtración de agua, el hábitat de vida silvestre, oportunidades de recreación y productos de madera. El cambio climático representa un mayor riesgo de sufrir incendios forestales y la posibilidad de plagas de insectos. Los bosques de California tienen el potencial de eliminar y almacenar el carbono de la atmósfera, y son un elemento importante de los programas del estado para reducir el carbono en la atmósfera. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para comprender la relación entre las prácticas de administración forestal para reducir el riesgo de sufrir incendios forestales y el efecto sobre el almacenamiento de carbono. Un estudio de la Cuarta Evaluación determinó que los tratamientos de combustible redujeron la biomasa almacenada en un bosque, pero que una mayor cantidad de la biomasa restante sobrevivió a un incendio, en comparación con un área de bosque no tratada. El estudio también desarrolló un nuevo método para rastrear cuánta biomasa se almacena en árboles vivos a gran escala.

Los bosques de California contienen más de 60 especies de árboles, incluido el abeto rojo (*Abies magnifica*), y se extienden desde las regiones costeras hasta las altas elevaciones de la Sierra Nevada y otras cadenas montañosas. Foto de Jean Pawek.



ACCIÓN PARA LA RESILIENCIA: Una revisión de la Cuarta Evaluación de publicaciones sobre salud de áreas forestales, proporciona un respaldo científico adicional al Plan Estatal de Carbono Forestal para aumentar la restauración y el tratamiento de los bosques, como la quema controlada, a un promedio de 35,000 acres por año para 2020. Además, la pérdida de vegetación en bosques altamente productivos redujo la evapotranspiración de los árboles, lo que sugiere que esta práctica podría resultar en un aumento de los caudales de base de hasta un 10% para los años secos y un 5% para todos los años.

Esta revisión determinó que la quema controlada es una herramienta adecuada para reducir el riesgo de incendios extremos. Sin embargo, en condiciones climáticas de incendios extremos, los incendios pueden saltar o traspasar las áreas tratadas. Con respecto al secuestro de carbono, una pregunta clave en los bosques de California es si los datos del tratamiento de combustible, como la intensidad del fuego, la antigüedad del grupo de árboles y el alcance del tratamiento, pueden utilizarse para predecir la reducción de la pérdida de carbono en incendios forestales.

Un modelo de incendios forestales de la Cuarta Evaluación sugiere un aumento del 77% en la media y un aumento del 178% en la superficie máxima quemada por incendios forestales (en comparación con 1961-1990) para el año 2050, pero los impactos reales podrían ser mucho más graves porque los factores externos como el viento aún no fueron incorporados. Hacia finales del siglo, si continúan aumentando las emisiones de gases de efecto invernadero, se prevé que aumenten en casi un 50% los incendios forestales extremos que queman alrededor de 25,000 acres. La reducción de la densidad arbórea y la restauración de quemas beneficiosas y controladas pueden mejorar la resiliencia de los bosques de California ante los incendios forestales. En las áreas que tienen el mayor riesgo de incendio, se estima que el seguro contra incendios forestales aumentará en un 18% para el año 2055, y la fracción de bienes asegurados disminuirá.

PASTIZALES

La conservación de pastizales, chaparrales y robledales de California, y una mejor administración de sus suelos, tienen un gran potencial para mejorar la capacidad de retención de agua del suelo, aumentar los caudales y la recarga de acuíferos, reducir las inundaciones y la erosión, y reducir los déficits hídricos relacionados con el clima. Aumentar la materia orgánica en los suelos en un 3% aplicando abono orgánico podría aumentar la capacidad de retención de agua del suelo en hasta 4.7 millones de acres-pies en todas las tierras de trabajo de California, con mayores beneficios hidrológicos en lugares con suficientes precipitaciones para aumentar la capacidad de almacenamiento del suelo.



Muchos de los pastizales de California consisten en pastos no nativos y robledales o chaparrales. Autor de la foto: Neal Kramer.

ACCIÓN PARA LA RESILIENCIA: Los experimentos de campo y el modelado demuestran que una sola aplicación de abono orgánico a los pastizales en California puede aumentar el secuestro de carbono orgánico del suelo por hasta 30 años y mejorar la productividad primaria neta. El aumento resultante en la materia orgánica del suelo y el aumento de la vegetación también apoya la infiltración de agua durante las tormentas, lo que contribuye a la recarga de los acuíferos. Una evaluación del ciclo de vida de los flujos de residuos orgánicos más grandes de California –residuos alimenticios, residuos de jardín y estiércol de ganado– demostró que el compostaje de estas materias primas y la aplicación del abono orgánico a los pastizales de California tienen menores emisiones netas de gases de efecto invernadero que otras maneras de administrar los residuos.

BIODIVERSIDAD Y HÁBITATS

California es un punto de gran biodiversidad clasificado a nivel mundial: solo 25 regiones en el mundo tienen tantas especies como nuestro estado. Estas especies viven en los tipos de vegetación natural del estado: bosques, chaparrales, desiertos, riberas y humedales, así como en sus paisajes de trabajo, que incluyen pastizales y tierras agrícolas. Con los niveles de emisiones actuales, entre el 45 y el 56% de la vegetación natural de California se volverá climáticamente estresada para 2100. La reciente extinción de árboles durante la sequía de 2012-2016 muestra cómo los impactos proyectados ya están teniendo efectos drásticos.

Los corredores pueden proporcionar un medio para que las plantas y los animales migren a áreas más adecuadas, a medida que cambia el clima. Un estudio de la Cuarta Evaluación proporciona un marco para el diseño y la implementación de corredores climáticos para las plantas terrestres y la vida silvestre. Recomienda comenzar con diseños basados en el uso de la tierra y la cobertura del suelo, a fin de captar las necesidades de conectividad de la mayoría de las especies. Se deben priorizar los corredores que conectan los parches de hábitat con los sitios donde el clima futuro será similar al clima actual en el parche de hábitat (es decir, análogos en cuanto al clima) e incorporar refugios climáticos.

AGRICULTURA

California produce más de la mitad de los cultivos de especialidad de la nación, lo que incluye frutas, verduras, nueces, flores y cultivos de vivero. Muchos de estos cultivos, incluidos los árboles de frutas y nueces, son particularmente vulnerables a los efectos del cambio climático, como las temperaturas alteradas y el estrés provocado por el calor y la sequedad. Los impactos del cambio climático en la agricultura de California se sumarán a los desafíos actuales derivados de la conversión de tierras agrícolas a áreas urbanas y a los desafíos regulatorios. Se prevé que la agricultura en California experimente menores rendimientos de cultivos debido a las olas de calor extremo, el estrés por calor y las mayores necesidades de agua para los cultivos y el ganado (en especial durante los años secos y cálidos), y cambios en cuanto a las plagas y las enfermedades. Muchos de estos impactos pueden atenuarse mediante prácticas de administración en granjas, avances tecnológicos y la incorporación de los riesgos del cambio climático en la toma de decisiones. Un estudio de la Cuarta Evaluación sugiere que las pérdidas de cultivos relacionadas con el clima serán menores que los impactos asociados a la pérdida de suministro de agua y la conversión de tierras agrícolas a otros usos.

Un análisis de cultivos, lácteos y ganado de carne en California basado en las condiciones climáticas históricas y proyectadas sugiere que la agricultura continuará prosperando hasta 2050, aunque con una reducción del 5% al 15% en los ingresos brutos de cultivos, suponiendo reducciones en el agua de riego. Cuando existen las condiciones adecuadas para el cultivo, las granjas pueden depender de la producción de cultivos de mayor valor para hacer frente al aumento de los costos de oportunidad del agua y la tierra. La alta demanda de cultivos de especialidad significa que la producción de estos cultivos continuará, en tanto que los cultivos de campo y granos pueden enfrentar disminuciones más importantes en el área irrigada y la pérdida asociada de trabajos agrícolas.

La agricultura en California produce una gran diversidad de cultivos y depende del agua que, con frecuencia, se importa de otras partes del estado o del oeste de los EE.UU. Foto de Patrick Huber

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO: Un efecto secundario pero grande de las sequías es la mayor extracción de agua subterránea de los acuíferos en el Valle Central, principalmente para usos agrícolas. El bombeo puede conducir a la subsidencia de los niveles del suelo, que, alrededor del delta de San Joaquín-Sacramento, se ha medido en más de tres cuartos de pulgada por año. Este hundimiento afecta los canales que entregan agua a toda la región.

ACCIÓN PARA LA RESILIENCIA: La inundación de algunos tipos de campos agrícolas durante los años húmedos puede proporcionar un poco de recarga adicional del agua subterránea, que puede utilizarse para apoyar la agricultura durante las sequías más prolongadas. Esta podría ser una opción de adaptación importante considerando la pérdida de nieve pronosticada para el resto de este siglo. La Ley para la Administración Sustentable de las Aguas Subterráneas de California también reducirá la toma de aguas subterráneas, y la orientación para incorporar proyecciones del cambio climático aumentará la resiliencia.

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO: La producción agrícola podría enfrentarse a una escasez de agua relacionada con el clima de hasta un 16% en ciertas regiones. Independientemente de si California recibirá más o menos precipitaciones anuales en el futuro, el estado será más seco porque las condiciones más cálidas aumentarán la pérdida de humedad del suelo.

ACCIÓN PARA LA RESILIENCIA: Aumentar la materia orgánica del suelo en un 3% aplicando $\frac{1}{4}$ de pulgada de abono orgánico podría aumentar la capacidad de retención de agua del suelo en hasta 4.7 millones de acres-pies si se aplica a todas las tierras de trabajo en California.





Impactos del cambio climático en el océano y la costa

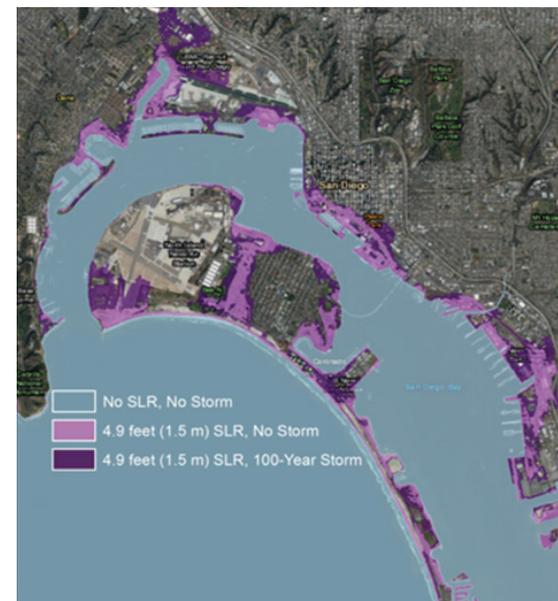
La costa icónica de California es una parte integral de la identidad del estado, pero el cambio climático está cambiando rápidamente el océano y la costa. La región costera, que abarca más de 1,200 millas de costa, es una potencia económica que contribuyó \$41,100 millones al PIB del estado, brindó \$19,300 millones en sueldos y salarios, y suministró 502,073 puestos de trabajo en 2013. El aumento del nivel del mar, el calentamiento de las aguas oceánicas, el aumento de la acidez y la disminución de los niveles de oxígeno disuelto tendrán efectos que se extenderán mucho más allá de las tres cuartas partes de los californianos que viven en los condados costeros. La Cuarta Evaluación incluyó un Informe Resumido sobre la Costa y el Océano por primera vez; este informe sintetiza las últimas investigaciones (tratadas a continuación) sobre los desafíos a los que se enfrentan nuestra costa y el océano debido al cambio climático y qué medidas podemos adoptar para aumentar su resiliencia.

CALENTAMIENTO DEL OCEANO

Recientemente, California ha experimentado eventos sin precedentes a lo largo de sus costas, lo que incluye una histórica ola de calor marina, el registro de floraciones de algas nocivas, el cierre de pesquerías y una pérdida significativa de bosques de algas marinas septentrionales. Estos eventos aumentan la preocupación de que los ecosistemas costeros y marinos se están transformando, degradando o perdiendo debido a los impactos del cambio climático, en particular el aumento del nivel del mar, la acidificación de los océanos y el calentamiento. Entre 1900 y 2016, los océanos costeros de California se calentaron 1.26 °F. "The Blob", una parcela de agua oceánica muy cálida frente a la costa de California entre 2013 y 2016, demostró que las temperaturas oceánicas anómalamente cálidas pueden producir eventos sin precedentes, incluido el abandono masivo de cachorros de lobos marinos y la sequía récord de California.

AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR

El desarrollo resiliente ante el aumento del nivel del mar en California requiere enfoques especificados a las necesidades de las comunidades, los impactos climáticos y muchos otros factores. Las opciones para proteger a las comunidades y los ecosistemas incluyen combinaciones de defensas ribereñas, infraestructura natural y enfoques híbridos. Los encargados de la toma de decisiones necesitan herramientas para evaluar los costos y los beneficios económicos y ambientales de las estrategias alternativas con información más completa. La Cuarta Evaluación contribuyó a esta necesidad



La herramienta CoSMoS permite la evaluación del riesgo de inundación en todas las partes de California. Esta imagen muestra el puerto de San Diego con un aumento del nivel del mar de 4.9 pies y con una tormenta de 100 años o sin ella.

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO: Un nuevo modelo estima que, con escenarios de elevación del nivel del mar de mediados a altos, entre el 31% y el 67% de las playas del sur de California podrían erosionarse por completo para 2100, sin intervenciones humanas a gran escala. Los daños en las principales áreas de población del estado podrían alcanzar casi los \$18 miles de millones por la inundación de edificios residenciales y comerciales por debajo de las 20 pulgadas del aumento del nivel del mar, lo que está cerca del percentil 95 del potencial aumento del nivel del mar para mediados de este siglo. Una inundación costera de 100 años, además de este grado de aumento del nivel del mar, prácticamente duplicaría los costos.

ACCIÓN PARA LA RESILIENCIA: Un estudio de la Cuarta Evaluación desarrolló una guía técnica sobre el diseño y la implementación de infraestructura natural para la adaptación al aumento del nivel del mar, como el uso de dunas con vegetación, alféizares de marismas y arrecifes de ostras nativas. Esta investigación incluyó estudios de casos sobre proyectos existentes de infraestructura costera natural en cinco sitios, que abarcan desde el condado de Humboldt hasta el condado de Los Ángeles y que muestran enfoques prometedores para aumentar la resiliencia ante el aumento del nivel del mar y otros beneficios.



Este sitio en el condado de Ventura sufrió una erosión costera grave en 1990. Una retirada administrada de la infraestructura de la línea costera proporcionó un espacio adecuado para la restauración utilizando adoquines, arena y plantaciones de dunas. Para obtener más información sobre este proyecto y otros estudios de caso, consulte el folleto "Estudios de caso de infraestructura costera natural en la costa de California" que se preparó como parte de la Cuarta Evaluación.

Un estudio de la Cuarta Evaluación determinó que el aumento del nivel del mar se ha convertido en la principal preocupación de los administradores costeros, y la mayoría también se enfrenta a obstáculos financieros y de financiación.

al apoyar la expansión de CoSMoS –una herramienta que puede simular el aumento del nivel del mar en combinación con eventos de tormentas y otras dinámicas costeras– para que incluya el sur de California.

Las estrategias de protección costera pueden incluir la restauración de pantanos de mareas, defensas ribereñas colocadas con criterio en la costa y el relleno de playas en lugares urbanos de alto acceso (por ejemplo, agregar grandes volúmenes de arena, una solución costosa que dura solo 1-2 años). Sin embargo, para 2050, con el aumento del nivel del mar y las tormentas costeras, las localidades pueden comenzar a considerar estrategias de retirada.

La restauración de plantas y algas marinas en ambientes costeros es una táctica que podría aumentar los niveles de oxígeno disuelto, al menos para las áreas locales. La vegetación oceánica y costera, incluidas las marismas, también secuestran carbono, y es necesario cuantificar las ubicaciones y las contribuciones que las plantas marinas pueden hacer para reducir el dióxido de carbono en las aguas locales. Otras medidas incluyen reducir la escorrentía de nutrientes de la eliminación de aguas residuales y el exceso de fertilizantes agrícolas.

CONDICIONES OCEÁNICAS

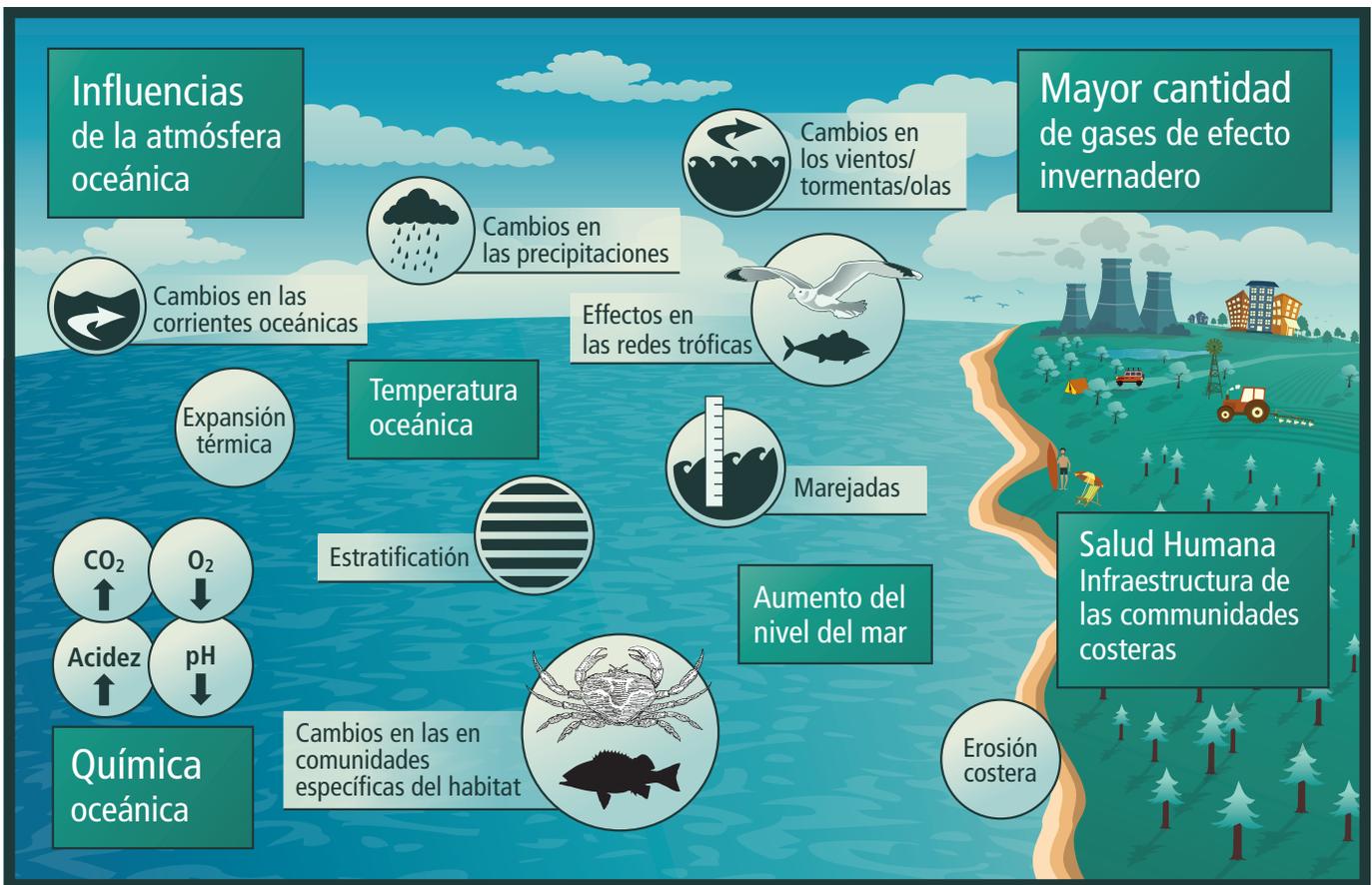
El océano ha estado absorbiendo el dióxido de carbono de la atmósfera, lo que disminuye la cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera y reduce la velocidad del calentamiento global, pero hace que el océano se vuelva más ácido. Sin embargo, su capacidad para hacerlo disminuirá. Mejorar nuestra comprensión de los efectos superpuestos del aumento de la temperatura,

la acidificación de los océanos y la identificación de umbrales de supervivencia potenciales para especies o ecosistemas nos permitirá tomar decisiones más informadas y mejorar las opciones de administración para reducir las pérdidas y los impactos futuros.

El calentamiento del océano, los cambios en la química del océano, el aumento del nivel del mar y otros cambios impulsados por gases de efecto invernadero al océano y la costa de California –los que ya ocurren y los que se proyectan– tendrán consecuencias significativas para la economía, las comunidades, los ecosistemas, la cultura y el patrimonio de las costas de California. La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero es la solución más efectiva a largo plazo para el cambio climático antropogénico y la acidificación de los océanos.

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO: Los climas extremos y la acidificación de los océanos ya están afectando a los crustáceos de California. La acidificación afecta a las especies de formación de conchas al disminuir los iones de carbonato disponibles en el agua que necesitan para construir sus caparazones, lo que hace que las larvas se disuelvan con ciertas acideces.

ACCIÓN PARA LA RESILIENCIA: Un estudio de la Cuarta Evaluación determinó que una especie de mejillón puede ser una importante "especie indicadora" de California para ayudarnos a comprender los procesos biológicos y químicos que alteran las aguas oceánicas, y señalar potencialmente el camino hacia estrategias más efectivas para mitigar los efectos nocivos de la acidificación.



El cambio climático puede afectar muchas partes del ecosistema oceánico, incluidas las especies que pueden vivir en el océano, las redes tróficas, los vientos y las tormentas, las corrientes oceánicas, la elevación del nivel del mar y la química del océano, particularmente la acidez del agua y el nivel de oxígeno disuelto en el agua.

Desarrollar la capacidad para abordar los impactos locales

Para que la adaptación climática sea efectiva, es necesario actuar desde todos los niveles del gobierno. La planificación de la adaptación y las acciones a nivel de la comunidad necesitarán un contexto regional y local. Los análisis específicos del sector y las proyecciones avanzadas desarrolladas como parte de la Cuarta Evaluación son clave para aumentar la resiliencia frente a los desastres naturales y permitir una acción local efectiva.

ADMINISTRACIÓN DE EMERGENCIAS Y PREVENCIÓN DE DESASTRES

El cambio climático está haciendo que los grandes desastres sean más frecuentes y destructivos, y los administradores de emergencias están comenzando a asegurarse de que su capacidad concuerde con los crecientes desafíos. Un estudio de la Cuarta Evaluación determinó que \$1,700 millones de instalaciones esenciales para la respuesta ante emergencias, como centros de despacho y estaciones de bomberos, están en riesgo de sufrir daños por incendios forestales o inundaciones para 2100, y los investigadores desarrollaron una herramienta para evaluar la vulnerabilidad de la infraestructura de emergencia.

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO: En la ciudad de Los Ángeles, ocho días de interrupción de energía debido a una ola de calor prolongada plantearían amenazas críticas para los sistemas de línea vital, como el agua tratada, los suministros y el acceso a aire acondicionado.

ACCIÓN PARA LA RESILIENCIA: Los mapas integrados de los sistemas de servicios de emergencia interconectados pueden ayudar a que los profesionales sean más conscientes de la importancia de los eventos en cascada y los impactos geográficamente conectados (teleconexiones) y pueden apoyar los esfuerzos efectivos para prevenirlos o mitigarlos.

Otro estudio de la Cuarta Evaluación muestra que los sistemas interconectados son vulnerables a los desastres en formas que pueden estar más allá del ámbito jurisdiccional tradicional de los administradores de emergencias locales. Se necesitarán mapas de sistemas de línea vital interconectados para reconocer y prepararse para los efectos en cascada de los impactos del clima.

La planificación proactiva para el futuro crecimiento urbano será particularmente importante para evitar la pérdida de vidas y bienes en el futuro. Evitar el crecimiento residencial en áreas con alto riesgo de incendios forestales y otras formas de "desarrollo climáticamente inteligente" será fundamental para reducir la vulnerabilidad al cambio climático. Se necesitan futuras investigaciones sobre la interacción entre el riesgo climático y los patrones de desarrollo.

GOBIERNOS LOCALES Y REGIONALES

Para abordar los impactos del cambio climático, los gobiernos locales y regionales de California deben desarrollar capacidades institucionales para garantizar la resiliencia de las personas, las comunidades, los sistemas naturales y la infraestructura. La Cuarta Evaluación explora los aspectos sociales de la preparación de las personas y las comunidades para lidiar y adaptarse a los impactos inminentes del cambio climático, particularmente a la luz del alto costo de los desastres naturales y otros eventos relacionados con el cambio climático.

Además de los aspectos sociales de preparar a las comunidades para los impactos de los desastres naturales y la recuperación, los gobiernos locales deben identificar estrategias para identificar (what about "gestionar"?) a la carga financiera estimada en decenas de miles de millones de dólares. Dado el costo potencialmente alto de la inacción, la adaptación climática es una opción económica para los gobiernos.

Un estudio de la Cuarta Evaluación determinó que los modelos que pueden cuantificar los riesgos para los bienes de las personas pueden ayudar a involucrar a los actores que puedan ser reacios a participar en debates sobre vulnerabilidad y adaptación climática al permitirles ver cómo sus comunidades experimentarán los impactos de los eventos extremos relacionados con el clima.

Si bien las tres evaluaciones previas del cambio climático de California se centraron en desarrollar modelos climáticos y evaluar los impactos del cambio climático, la Cuarta Evaluación priorizó un enfoque adicional: identificar acciones para una adaptación exitosa al cambio climático en diferentes sectores y regiones.

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO: Un estudio de la Cuarta Evaluación determinó que los desafíos de financiamiento y financiación se encuentran entre los principales obstáculos para la adaptación, y estos desafíos se ven agravados por una serie de obstáculos organizacionales, como el limitado personal gubernamental local y la falta de capacidad técnica, liderazgo de organismos y asociaciones de partes interesadas.

ACCIÓN PARA LA RESILIENCIA: Como parte de la Cuarta Evaluación, se creó el Kit de Herramientas para el Desarrollo de Capacidades de Adaptación, denominado Adapt-CA, para ayudar a los gobiernos locales a superar los obstáculos organizacionales comunes y mejorar su capacidad para implementar medidas de adaptación al cambio climático. El

Kit de Herramientas puede ayudar a los gobiernos locales a evaluar sus capacidades existentes para la adaptación climática e identificar medidas concretas para desarrollar sus capacidades para una planificación y una implementación más efectivas de las actividades de adaptación al cambio climático.

Consulte el Kit de Herramientas para el Desarrollo de Capacidades de Adaptación (Adapt-CA) en:

www.arccacalifornia.org/adapt-ca

La Alianza de Colaboraciones Regionales para la Adaptación Climática representa redes en todas las regiones en California que están desarrollando resiliencia a los impactos regionales. La Alianza dirige el Kit de Herramientas Adapt-CA.

Para apoyar la acción a escala local, la Cuarta Evaluación incluye informes para 9 regiones del estado. Estos informes resumidos se incluyeron por primera vez como parte del proceso de evaluación del estado, en parte porque la mayor parte de la planificación y la implementación de la adaptación ocurrirá a escala local y regional. Cada uno de estos informes regionales brinda un resumen de los impactos climáticos pertinentes, soluciones de adaptación e iniciativas locales. Tal como se mencionó anteriormente, la Cuarta Evaluación también incluye tres informes resumidos sobre justicia climática, las comunidades tribales e indígenas y la costa y el océano. Al igual que los informes resumidos regionales, cada uno de estos 3 informes fue diseñado para catalizar los debates, la planificación y las acciones para comprender y abordar la vulnerabilidad climática.

El mapa en esta página muestra las regiones y el ícono de los 12 informes resumidos.



La Cuarta Evaluación produjo nueve informes regionales y tres informes temáticos para proporcionar más detalles al público sobre los riesgos del cambio climático y las posibles estrategias de adaptación para California.

Estos informes, el informe estatal resumido, 44 informes de investigación técnica y otros recursos están disponibles en el sitio web de la Cuarta Evaluación:

www.ClimateAssessment.ca.gov

Agradecimientos

Múltiples fuentes de financiamiento, docenas de organismos estatales y cientos de investigadores de universidades públicas, organismos federales y el sector privado, sin mencionar una amplia gama de partes interesadas, hicieron posible la Cuarta Evaluación del Cambio Climático de California. No hay suficiente espacio aquí para incluir a todas las personas que contribuyeron a la Cuarta Evaluación, pero se pueden encontrar agradecimientos adicionales en www.ClimateAssessment.ca.gov.

¡Gracias a todos los que contribuyeron a la Cuarta Evaluación!

EQUIPO DE ADMINISTRACIÓN DE ORGANISMOS DEL ESTADO

Liderazgo de organismos

Secretary John Laird

Oficina de Planificación e Investigación del Gobierno de California

Chair Robert Weisenmiller

Comisión de Energía de California

Director Ken Alex

Oficina de Planificación e Investigación del Gobierno de California

Administración ejecutiva

Louise Bedsworth

Consejo de Crecimiento Estratégico de California

Keali'i Bright

Agencia de Recursos Naturales de California

Drew Bohan

Comisión de Energía de California

Personal de administración

Jamie Anderson

Departamento de Recursos Hídricos de California

Pamela Doughman

Comisión de Energía de California

Leah Fisher

Oficina de Planificación e Investigación del Gobierno de California

Guido Franco

Comisión de Energía de California

Nuin-Tara Key

Oficina de Planificación e Investigación del Gobierno de California

Susan Wilhelm

Comisión de Energía de California

Joseph Wraithwall

Agencia de Recursos Naturales de California

Junta editorial de la Cuarta Evaluación

Dan Cayan

(editor en jefe), Instituto Scripps de Oceanografía, Universidad de California, San Diego

Susan Wilhelm

(subdirectora en jefe), Comisión de Energía de California

Editores asociados

Alan Sanstad

Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley

Fred Lipschultz

USGCRP

Glynis Lough

Unión de Científicos Preocupados

Guido Franco

Comisión de Energía de California

Jamie Anderson

Departamento de Recursos Hídricos de California

James H. Thorne

Universidad de California, Davis

John Andrew

Departamento de Recursos Hídricos de California

John Battles

Universidad de California, Berkeley

Klaus Scott

Junta de Recursos del Aire de California

Michael Mastrandrea

Universidad de Stanford

Nuin-Tara Key

Oficina de Planificación e Investigación del Gobierno de California

Pamela Doughman

Comisión de Energía de California

Rupa Basu

Oficina de Evaluación de Peligros para la Salud Ambiental de California

Tamara Wall

Instituto de Investigación del Desierto

Terry Surles

Instituto de California para la Energía y el Medioambiente

Duane Waliser

Laboratorio de Propulsión a Reacción de la NASA

Julie Maldonado

Universidad de California, Santa Barbara

Louise Bedsworth

Consejo de Crecimiento Estratégico de California

Robert Lempert

RAND, revisor principal del Comité de Revisión por Pares para el Informe Estatal Resumido

Equipo de publicación

Marketing by Design y Della Gilleran

Editor técnico

Grayson Hough

Asesor de partes interesadas

Bruce Riordan

CITA SUGERIDA

Thorne, James H., Joseph Wraithwall, Guido Franco. 2018. Cambio Climático de California en 2018. Cuarta Evaluación del Cambio Climático de California, Agencia de Recursos Naturales de California.

EXONERACIÓN DE RESPONSABILIDAD: Este informe resume los resultados del trabajo patrocinado por la Agencia de Recursos Naturales de California y la Comisión de Energía de California, en el contexto de materiales más amplios de bibliografía científica. La información presentada aquí no representa necesariamente los puntos de vista de las agencias coordinadoras o del estado de California.